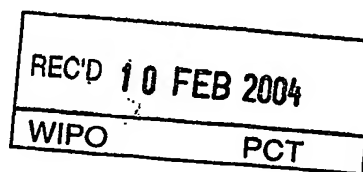


**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Best Available Copy**

**Aktenzeichen:** 102 58 829.5

**Anmeldetag:** 17. Dezember 2002

**Anmelder/Inhaber:** Federal-Mogul Wiesbaden GmbH & Co KG,  
Wiesbaden/DE

**Bezeichnung:** Lagerschale und Verfahren zu ihrer Herstellung

**IPC:** B 23 P und F 16 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Oktober 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

F 1779

16. Dez. 2002

ME/ HUE / FE/FRI

Federal-Mogul  
Wiesbaden GmbH & Co.KG  
Stielstrasse 11  
65201 Wiesbaden  
Deutschland

---

**Lagerschale und Verfahren zu ihrer Herstellung**

---

## **Lagerschale und Verfahren zu ihrer Herstellung**

### **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Lagerschalen, bei dem Rohlinge aus einem Bandmaterial gefertigt werden, anschließend diese Rohlinge in eine Lagerschale umgeformt werden, die Innenfläche bearbeitet wird und abschließend diese Lagerschalen mit einer Gleitschicht versehen werden. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine solche Lagerschale.

Das Bandmaterial besteht beispielsweise aus einem Trägermaterial, insbesondere aus Stahl, und wenigstens einer Lagermetallschicht. Von diesem Bandmaterial werden Materialstreifen abgetrennt, was in der Regel mittels eines Stanzvorgangs durchgeführt wird.

Lagerschalen müssen mit einer Markierung versehen werden, aus der die Spezifikation ersichtlich ist, damit beim Abnehmer eine Zuordnung zu dem jeweiligen Verbrennungsmotor möglich ist, wo die Lagerschale eingesetzt werden soll.

Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Einerseits kann eine entsprechende Markierung in Form eines Zahlen-Buchstaben-Codes, einer geometrischen Markierung oder dergleichen auf der Rückseite der Lagerschale aufgebracht werden. Dies kann mittels Prägen, eines Laserschreibverfahrens oder eines Tintendruckverfahrens geschehen. Damit ist jedoch die Lagerschale nach dem Einlegen im Gehäuse nicht mehr identifizierbar.

Es ist daher erforderlich, dass die Markierung an einer Stelle angebracht wird, die auch nach dem Einbau der Lagerschale noch erkennbar ist.

Hierfür eignet sich beispielsweise die Stirnfläche der Lagerschale oder auch deren Teilfläche. Dort besteht allerdings das Problem, dass die zur Verfügung stehende Fläche gering ist, so dass nur kleine Markierungen, z. B. in Form von Ausnehmungen angebracht werden können, die zwar von einem automatischen Bilderkennungssystem noch identifizierbar sind, die aber die Zuverlässigkeit der Gleitlagerschale im Betrieb beeinträchtigen können. Diese Ausnehmungen müssen gratfrei sein, was entsprechende Fertigungsprobleme mit sich bringt insbesondere bei der Bearbeitung von Stirn- bzw. Teilfläche sowie der Innenfläche.

Ein weiteres bekanntes Verfahren ist das Aufbringen von Markierungen auf der Gleitschicht selbst nach ihrer Beschichtung mittels z.B. eines Tintenstrahls. Dieses in der Serienproduktion eingesetzte Verfahren hat allerdings den Nachteil, dass ein gesonderter Verfahrensschritt notwendig ist, um diese Markierungen aufzubringen. Auch können sich solche Markierungen unter Umständen vorzeitig ablösen.

Aus der DE 197 33285 A1 ist ein Gleitlager bekannt, bei dem in der Gleitfläche als Markierung mindestens eine Vertiefung angebracht ist, deren Tiefe  $T \leq$  der maximal zulässigen Rautiefe  $R_t$  ist. Als Ort der Markierung wird ein Bereich von  $40^\circ - 50^\circ$  entfernt von der Teilfläche vorgeschlagen. Die Markierung besteht im wesentlichen aus einer Glättung der Oberflächenrauigkeit der Gleitschicht, zu deren Herstellung ein eigener Verfahrensschritt mit einem Markierungselement erforderlich ist, dessen Federkraft nicht größer als die Federkraft eines Messtasters für die Wanddicken-Messung sein

darf. Dieses Verfahren ist äußerst empfindlich und für eine Serienproduktion nicht unbedingt geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein kostengünstiges Verfahren zur dauerhaften Anbringung einer auch nach dem Einbau der Lagerschale noch sichtbaren Markierung bereitzustellen, wobei die Markierung die Eigenschaften der Lagerschale im Betrieb nicht nachteilig beeinflussen darf.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren gelöst, bei dem vor dem Aufbringen der Gleitschicht innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche mindestens eine Markierungseinprägung in die Innenfläche des Rohlings oder der Lagerschale eingebracht wird, wobei Tiefe und Breitenerstreckung der Markierungseinprägung so groß gewählt werden müssen, dass die Kontur der Markierungseinprägung nach dem Aufbringen der Gleitschicht erhalten bleibt.

Die Kontur muss soweit erhalten bleiben, dass sie, insbesondere von einer Bilderkennungseinrichtung, noch erkennbar ist.

Eine Markierungseinprägung besitzt im Unterschied zu Einprägungen von Nocken, Ölnuten oder Ölreservoirs keine Eigenschaften, die das Gleitverhalten der Lagerschale betreffen. Da die Kontur z. B. nicht durch hydrodynamische Faktoren bestimmt wird, können die Markierungseinprägungen beliebig ausgeführt sein und z. B. aus abstrakten Symbolen, Buchstaben oder Ziffern bestehen. Die Größe solcher Markierungseinprägungen, d. h. deren Breitenerstreckung  $B'$  und deren Tiefe  $T'$  richtet sich lediglich nach der optischen Erkennbarkeit insbesondere durch Bilderkennungssysteme. Die Markierungseinprägungen müssen vorzugsweise eine Schattenbildung ermöglichen, so dass beispielsweise eine Graubildverarbeitung in einem Bildverarbeitungssystem möglich ist. Auch sollten die Konturen

der Markierungseinprägungen so groß sein, dass die Struktur der Markierungseinprägung einerseits und die Strukturen nebeneinander angeordneter Markierungseinprägungen andererseits aufgelöst werden können.

Eine Markierungseinprägung hat den weiteren Vorteil, dass Sie während des Transportes oder des Handlings beim Abnehmer nicht verschwinden kann. Wenn die Einprägung so groß und tief gewählt wird, dass sie nach dem Beschichtungsvorgang noch vorhanden ist, ist eine Identifizierung beim Abnehmer jederzeit möglich.

Damit eine Markierungseinprägung, die einen Eingriff in das Lager- und/oder Trägermaterial darstellt, keine nachteiligen Folgen für den Betrieb des Gleitlagers hat, ist es von Vorteil, wenn ein unbelasteter oder gering belasteter Bereich der Lagerschale hierfür vorgesehen ist. Es hat sich gezeigt, dass ein streifenförmiger Bereich unterhalb der Teilfläche auf der Innenseite der Lagerschale hierfür am besten geeignet ist, weil dieser Bereich vom Gegenläufer am wenigsten oder gar nicht belastet wird. Eine Beeinträchtigung der Lebensdauer der Lagerschale konnte im Vergleich zu Lagerschalen ohne derartige Markierungseinprägungen nicht festgestellt werden.

Ein solcher unbelasteter Bereich der Lagerschale ist der sogenannte Freilegungsbereich, der eine zur Teilfläche auslaufende, sich über die gesamte Breite der Lagerschale erstreckende Abschrägung gebildet wird, um Einbautoleranzen von Lagerdeckel und Lagergehäuse zu kompensieren. Dieser Freilegungsbereich, der sich von der Teilfläche ab über eine Länge  $L$  von ca. 3 – 10 mm erstreckt, nimmt nicht an der Lagerung des Gegenläufers teil, so dass die Markierungseinprägung die Eigenschaften der Lagerschale nicht beeinträchtigt.

Die Markierungseinprägung wird vorzugsweise vor der Freilegung in den Freilegungsbereich eingebracht.

Da die Markierungseinprägung vor dem Aufbringen der Gleitschicht, vorzugsweise vor dem Bearbeiten der Innenfläche der Lagerschale durchgeführt wird, müssen die Tiefe und die Breitenerstreckungen der Markierungseinprägung so groß gewählt werden, dass die Kontur der Markierungseinprägung nach dem Aufbringen der Gleitschicht, die beispielsweise galvanisch oder mittels eines Sputterverfahrens aufgebracht werden kann, erhalten bleibt. Dies bedeutet, dass beispielsweise ein „Dreieck“ auch nach dem Aufbringen der Gleitschicht noch als „Dreieck“, ein „A“ noch als „A“ und beispielsweise eine „5“ noch als „5“ identifizierbar ist.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung in Kombination mit einem ohnehin durchzuführenden Bearbeitungsschritt eingebracht. Dadurch wird es möglich, die Markierungseinprägung in die Serienfertigung zu integrieren, wobei kein zusätzlicher Zeitaufwand für die Anbringung der Markierungseinprägung erforderlich ist. Damit werden auch keine zusätzlichen Kosten verursacht.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung während des Ausstanzens des Rohlings eingebracht. Da dieser Vorgang ohnehin beispielsweise auch mit dem Ausstanzen von Ölbohrungen oder Nocken einhergeht, kann hierbei gleichzeitig auch die Markierungseinprägung eingebracht werden. Es ist hierfür lediglich ein zusätzliches Prägewerkzeug erforderlich.

Die Markierungseinprägung kann auch während des Umformens des Rohlings in eine Lagerschale eingebracht werden.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung mit einer Tiefe  $T$  eingebracht, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe  $T' \geq 0,1 \text{ mm}$  ist. Bei Einhaltung dieser Tiefe  $T'$  wird bei den üblichen Gleitschichtdicken von  $5 - 30 \text{ }\mu\text{m}$  sichergestellt, dass die Markierungseinprägung nicht mit dem Beschichtungsmaterial so vollständig ausgefüllt wird, dass die Markierungseinprägung nach dem Beschichten nicht mehr erkennbar ist bzw. die Kontur der Markierungseinprägung sich derart verändert hat, dass der Informationsgehalt der Markierungseinprägung verloren gegangen ist.

Vorzugsweise wird die Markierungseinprägung mit einer Tiefe  $T$  eingebracht, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe  $T' >$  dem Zweifachen der Dicke  $D$ , insbesondere der maximalen Dicke, der Gleitschicht ist.

Bezüglich der Breitenerstreckung  $B$  der Markierungseinprägung ist es vorteilhaft, dass diese Breitenerstreckung  $B$  so groß gewählt wird, dass nach der Innenbearbeitung die Breitenerstreckung  $B' >$  dem Zweifachen der Gleitschichtdicke, insbesondere der maximalen Gleitschichtdicke ist. Vorzugsweise ist  $B' \geq 0,1 \text{ mm}$ .

Vorzugsweise werden runde oder  $N$ -eckige Konturen mit  $N \geq 3$  für die Markierungseinprägung gewählt, weil diese von Bildverarbeitungssystemen in der Regel am Besten erkannt werden und somit eine eindeutige Zuordnung mit großer Zuverlässigkeit gewährleistet werden kann.

Die Einprägung wird vorzugsweise in der Mitte des streifenförmigen Bereiches eingebracht. Es ist aber auch möglich, die Markierungseinprägung am Rand des streifenförmigen Bereiches vorzusehen.



Die erfindungsgemäße Lagerschale weist mindestens eine Markierungseinprägung in ihrer Innenfläche innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche auf. Die Markierungseinprägungen können unterhalb einer Teilfläche oder auch unterhalb beider Teilflächen vorgesehen sein. Die Lagerschale kann aus Vollmaterial bestehen oder einen Schichtaufbau aufweisen.

Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 eine Lagerschale mit einer Markierungseinprägung,
- Figur 2 einen Schnitt durch die Lagerschale gemäß der Figur 1 längs der Linie II-II,
- Figur 3 eine Lagerschale gemäß einer weiteren Ausführungsform und
- Figur 4 eine vergrößerte Teilschnitt-Darstellung gemäß der Linie IV-IV in der Figur 3.

In der Figur 1 ist in perspektivischer Darstellung eine Gleitlagerschale 1 dargestellt, die ein Trägermaterial 4, ein Lagermaterial 5 und eine Gleitschicht 6 aufweist, die aufgesputtert oder galvanisch aufgebracht sein kann. Unterhalb der Teilfläche 2 ist ein streifenförmiger Bereich 3 eingezeichnet, der den unbelasteten Bereich der Lagerschale 1 im Betrieb kennzeichnet.

In diesem streifenförmigen Bereich 3 ist in der Mitte eine dreieckige Markierungseinprägung 7 zu sehen, die vor dem Aufbringen der Gleitschicht 6 in das Lagermaterial 5 eingeprägt wurde. Die Länge L

dieses streifenförmigen Bereichs 3 liegt je nach Durchmesser der Lagerschale im Bereich von 3 – 10 mm.

Markierungseinprägungen können auch beidseitig, d. h. unterhalb beider Teilflächen vorgesehen sein. Auch ist der Schichtaufbau mit den Schichten 4, 5 und 6 beispielhaft. Es ist auch denkbar, dass noch Zwischenschichten beispielsweise zwischen dem Trägermaterial 4 und dem Lagermaterial 5 vorgesehen sind. Auch kann die Lagerschale aus nur einer Materiallage bestehen, die mit einer Gleitschicht beschichtet ist.

Wie aus der Figur 2 zu entnehmen ist, in der ein Schnitt längs der Linie A-A der Figur 1 zu sehen ist, ist die Tiefe T der Markierungseinprägung 7 im Lagermaterial 5 in etwa doppelt so groß wie die Dicke D der Gleitschicht 6, so dass nach dem Beschichtungsvorgang eine Tiefe T' erhalten bleibt, bei der die Markierungseinprägung 7 eindeutig erkennbar ist. Typische Gleitschichtdicken sind 5 – 30 µm.

In der Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform einer Lagerschale 1 dargestellt, die unterhalb der Teilfläche 2 einen sogenannten Freilegungsbereich 8 mit der Länge L aufweist. Es handelt sich um eine zur Teilfläche 2 auslaufende Abschrägung, die in der hier gezeigten Darstellung mit dem streifenförmigen Bereich 3 identisch ist. Es sind zwei Markierungseinprägungen 7 in Form eines „A“ und einer „1“ vorgesehen, die in der Figur 4 zur Erläuterung der Breitenerstreckung B, B' vergrößert dargestellt sind.

Figur 4 zeigt einen Ausschnitt gem. der Linie IV-IV in Figur 3. Hier ist erkennbar, dass die mittlere Breitenerstreckung B der in das Lagermaterial 5 eingebrachten Markierungseinprägung 7 mindestens der zweifachen maximalen Dicke der Gleitschicht 6 entsprechen muß, um nach erfolgter Beschichtung mit der Gleitschicht 6 eine sichtbare

Einprägungsbreite  $B'$  zu realisieren. Für die Einprägtiefe  $T$  resp. die Tiefe  $T'$  der Markierungseinprägung 7 gelten grundsätzlich die im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Größenordnungen.

### Bezugszeichen

1	Lagerschale
2	Teilfläche
3	streifenförmiger Bereich
4	Trägermaterial
5	Lagermaterial
6	Gleitschicht
7	Markierungseinprägung
8	Freilegungsbereich
9	Länge von 3
T	Tiefe vor Innenbearbeitung
T'	Tiefe nach Innenbearbeitung
B	Breitenerstreckung vor Innenbearbeitung
B'	Breitenerstreckung nach Innenbearbeitung

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Lagerschalen, bei dem Rohlinge aus einem Bandmaterial gefertigt werden, anschließend diese Rohlinge in eine Lagerschale umgeformt werden und abschließend diese Lagerschalen mit einer Gleitschicht versehen werden, dadurch gekennzeichnet,  
  
dass vor dem Aufbringen der Gleitschicht innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche mindestens eine Markierungseinprägung in die Innenfläche des Rohlings oder der Lagerschale eingebracht wird, wobei die Tiefe und die Breitenerstreckung der Markierungseinprägung so groß gewählt werden, dass die Kontur der Markierungseinprägung nach dem Aufbringen der Gleitschicht erhalten bleibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung vor dem Bearbeiten der Innenfläche eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung in Kombination mit einem ohnehin durchzuführenden Bearbeitungsschritt eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung während des Ausstanzens des Rohlings eingebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung während des Umformens eingebracht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung in einem später herzustellenden Freilegungsbereich der Lagerschale eingebracht wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung mit einer Tiefe  $T$  eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe  $T' \geq 0,1 \text{ mm}$  ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung mit einer Tiefe  $T$  eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Tiefe  $T' >$  dem Zweifachen der Dicke  $D$  der Gleitschicht ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markierungseinprägung mit einer runden oder N-eckigen Kontur mit  $N \geq 3$  eingebracht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungseinprägung mit einer Breitenerstreckung  $B$  eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Breitenerstreckung  $B' >$  dem Zweifachen der Dicke der Gleitschicht ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungsprägung mit einer

Breitenerstreckung B eingebracht wird, so dass nach der Innenbearbeitung die Breitenerstreckung  $B' \geq 0,1$  mm ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Einprägung in der Mitte des streifenförmigen Bereichs eingebracht wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einprägung am Rand des streifenförmigen Bereiches eingebracht wird.
14. Lagerschale mit mindestens einer Markierungseinprägung (7) in ihrer Innenfläche innerhalb eines streifenförmigen Bereichs (3,8) unterhalb der Teilfläche (2).

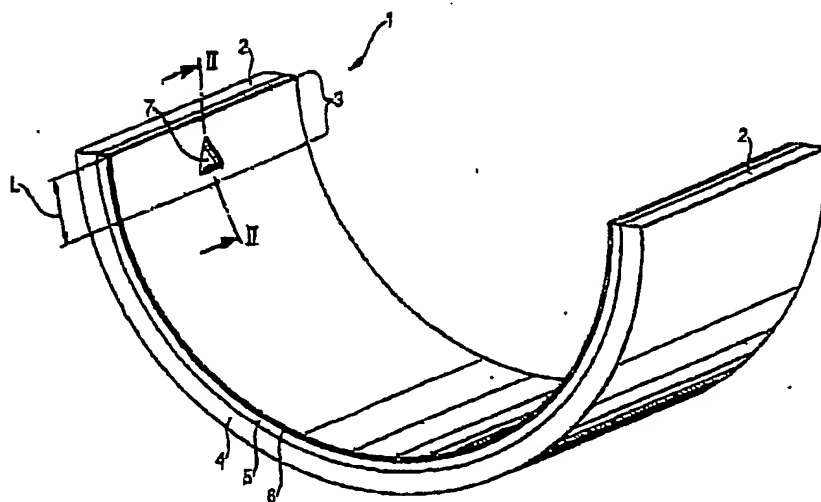
## **Zusammenfassung**

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Lagerschalen beschrieben, bei dem Rohlinge aus einem Bandmaterial gefertigt werden, anschließend diese Rohlinge in Lagerschalen umgeformt werden und abschließend diese Lagerschalen mit einer Gleitschicht versehen werden. Um eine Markierung in einem nach dem Einbau der Lagerschale sichtbaren Bereich anbringen zu können, ist vorgesehen, dass vor dem Aufbringen der Gleitschicht innerhalb eines streifenförmigen Bereichs unterhalb der Teilfläche mindestens eine Markierungseinprägung in die Innenfläche des Rohlings oder der Lagerschale eingebracht wird, wobei die Tiefe und die Breitenerstreckung der Markierungseinprägung so groß gewählt werden, dass die Kontur der Markierungseinprägung nach dem Aufbringen der Gleitschicht erhalten bleibt.

(Figur 1)



ABSTRACT  
ZUSAMMENFASSUNG  
ABRÉGÉ



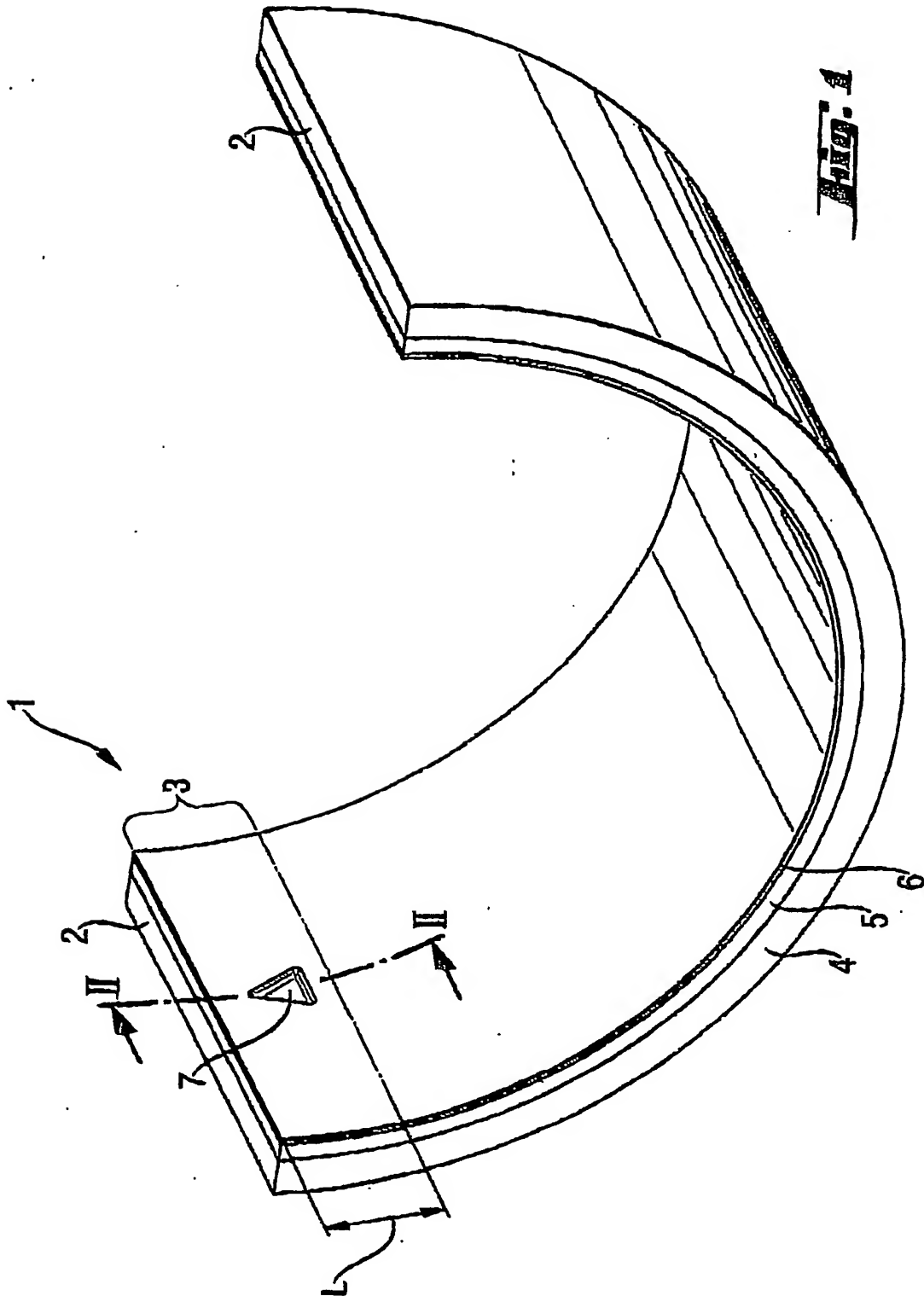
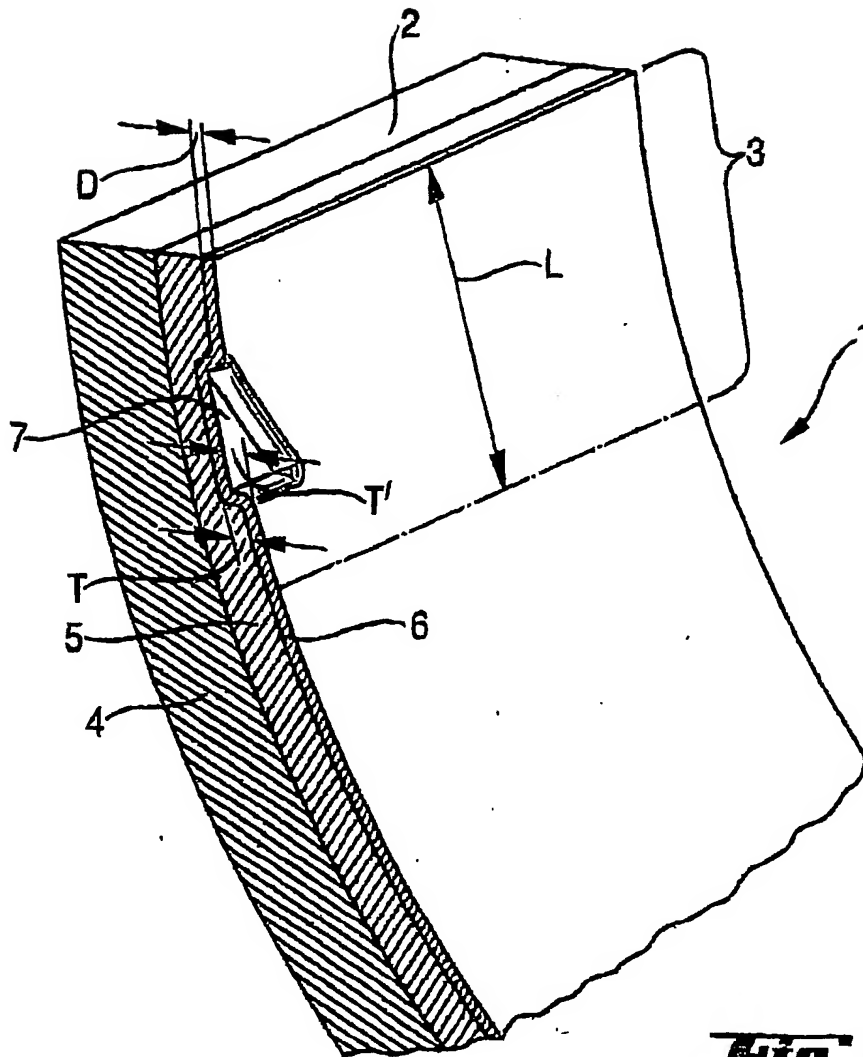
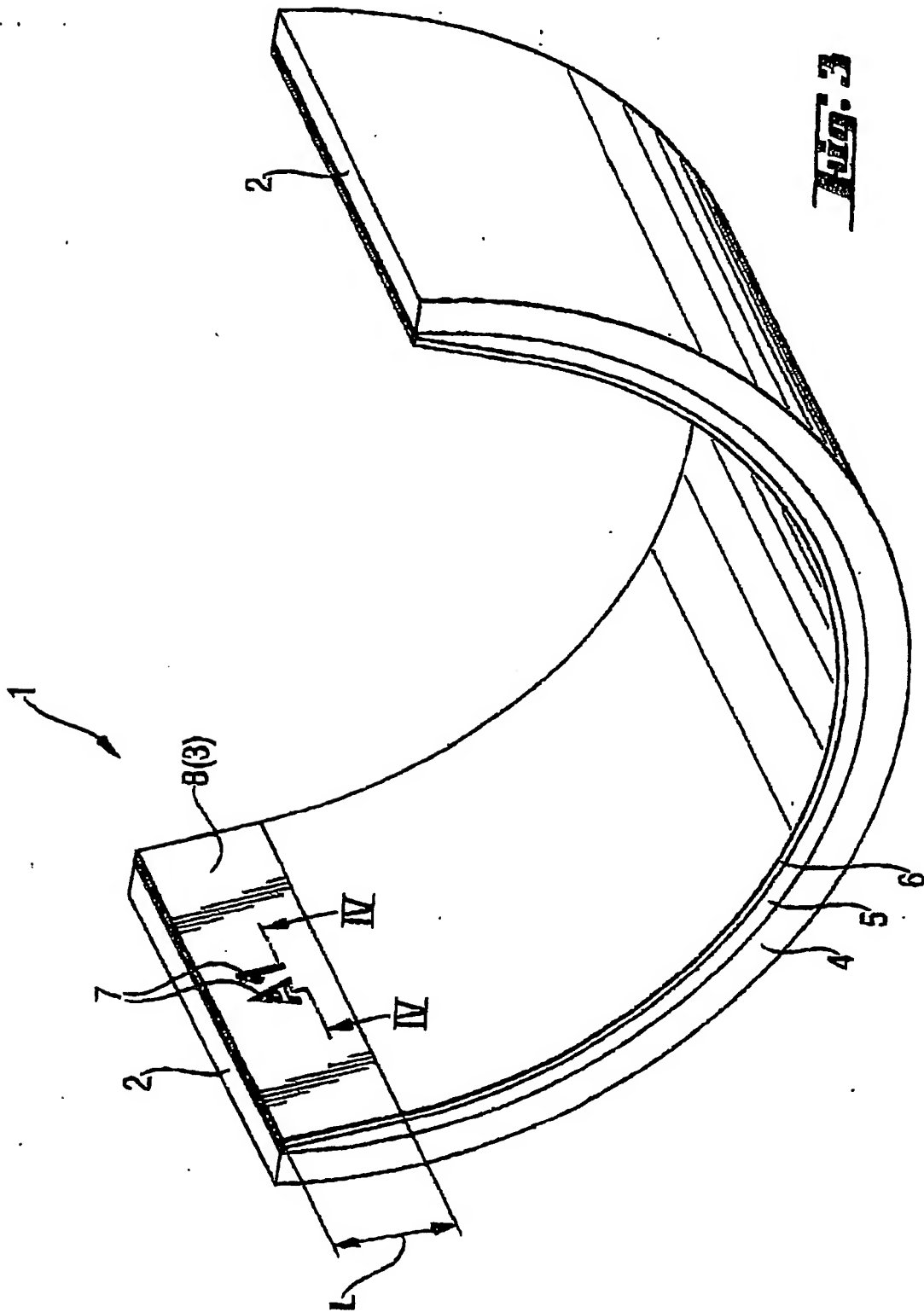


Fig. 1



**Fig. 2**





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**